

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ ⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 11 776 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
B 65 D 81/32  
B 65 D 23/04

DE 199 11 776 A 1

⑯ Aktenzeichen: 199 11 776.4  
⑯ Anmeldetag: 17. 3. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 21. 9. 2000

⑯ Anmelder:  
Merck Patent GmbH, 64293 Darmstadt, DE

⑯ Erfinder:  
Lage, Jutta zur, 64289 Darmstadt, DE; Driller,  
Hans-Jürgen, Dr., 64823 Groß-Umstadt, DE;  
Bünger, Joachim, Dr., 64823 Groß-Umstadt, DE;  
Wagner, Annette, 60435 Frankfurt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verpackungssysteme für kosmetische Formulierungen  
⑯ Die Erfindung betrifft ein Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen, welches einen Mikromischer ausweist. Dieser Mikromischer kann mit einer oder mehreren Vorratskammern verbunden sein.

DE 199 11 776 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen, welches einen Mikromischer aufweist. Dieser Mikromischer kann mit einer oder mehreren Vorratskammern verbunden sein.

5 Zur Herstellung kosmetischer Formulierungen werden häufig einfache Rührgefäße mit verschiedenen Rührertypen verwendet. In den Rührgefäßen treten je nach Rührertyp (z. B. Anker-, Propeller-, Schrägballd-, Scheiben-, EKATO-MIG-Rührer, EKATO-Mizerscheibe) unterschiedliche Scherkräfte auf. Die Temperaturverteilung sowie auch der Energieeintrag in die Formulierung werden durch den Rührer beeinflußt, die Scherkräfte, Temperatur und eingebrachte Energie sind nicht gleichmäßig im Ansatzgefäß verteilt und beeinflussen so den Aufbau der resultierenden Formulierung.

10 Üblicherweise werden im Handel kosmetische Formulierungen in Form von verpackten Cremes, Emulsionen, Lotions, Gelen angeboten. Problematisch ist in diesem Zusammenhang die Lagerfähigkeit und die Stabilität der Formulierungen. Aus diesem Grund enthalten die Produkte verschiedenste Additive, die bei sehr empfindlichen Anwendern zu Reizungen oder allergischen Reaktionen führen können. Auch können aus Stabilitätsgründen in verschiedenen Fällen nicht die eigentlichen Wirkstoffe in den Formulierungen eingesetzt werden, sondern es müssen geeignete Derivate verwendet werden, die sich erst am Wirkort zersetzen. Letzteres ist einerseits mit einer zeitlichen Verzögerung und mit dem Einfluß bzw. Freisetzung einer weiteren Verbindung verbunden. Beides gemeinsam kann die Wirksamkeit des eigentlichen Wirkstoffes deutlich reduzieren.

15 Um diesen Problemen aus dem Wege zu gehen, wurden verschiedene Systeme entwickelt bei denen in unterschiedlichen Gefäßen oder Vorratskammern getrennt Formulierungen vorgehalten werden. Die Vermischung der getrennten Formulierungen erfolgt erst direkt vor der Verwendung, indem entweder die Formulierungen aus den verschiedenen Vorratskammern zusammengegeben und durch Schütteln oder Rühren miteinander vermischt werden. In manchen Fällen müssen die Formulierungen vorab in der Hand miteinander vermischt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die getrennten Formulierungen durch ein miteinander verbundenes Pumpensystem aus den Vorratsgefäßen über Kanäle oder dünne Schläuche in einer Ausgabeöffnung zusammenzuführen.

20 25 Diese Systeme weisen alle den Nachteil auf, daß nur eine eingeschränkte Durchmischung der vorgelegten Formulierungen möglich ist und die Bildung von hochwertigen Emulsionen durch das so erfolgende Vermischen, insbesondere von Mikroemulsionen, nicht möglich ist, es sei denn es wird eine vorgelegte Emulsion nur noch mit einer wirkstoffhaltigen Formulierung vermischt.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verpackungssystem zur Verfügung zu stellen, durch das vom Anwender in einfacher Weise hochwertige Cremes, Emulsionen, Lotions, Gele oder andere kosmetische Formulierungen in situ hergestellt werden können. Aufgabe der Erfindung ist es auch, ein Verpackungssystem zur Verfügung zu stellen, durch das der Einsatz von verschiedenen Additiven, wie Emulgatoren, Tenside, Konservierungsmittel und dergleichen, die für empfindliche Personen reizend wirken oder allergische Reaktionen hervorrufen können, reduziert oder völlig vermieden werden kann.

35 40 Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch ein Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen, welches einen Mikromischer aufweist.

45 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein solches Verpackungssystem, das ein, insbesondere zwei oder mehr Vorratskammern aufweist, welche jeweils mit einem dünnen Röhrchen versehen sind, die jeweils in einem Kanal eines Mikromischer enden, worin eine Vermischung der aus den verschiedenen Vorratskammern enthaltenen fließfähigen Komponenten stattfinden kann.

50 Vorteilhafterweise weisen die verschiedenen Vorratskammern ein gemeinsames Pumpensystem auf. Die Vorratskammern können unter Druck stehen.

Die Vorratskammern können einzeln zum Zweck des Gebrauchs an das Pumpensystem, welches mit einem Mikromischer verbunden ist und eine Abgabeöffnung für das vermisste Produkt aufweist, anschließbar sein.

55 60 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein entsprechendes Verpackungssystem, das zwei oder mehr miteinander äußerlich verbundene Vorratskammern aufweist.

Erfnungsgemäß ist ein Bestandteil des Verpackungssystems ein Mikromischer, bestehend aus zwei oder mehr fest miteinander verbundenen dünnen flächenförmigen Strukturen, die in mindestens einer der einander zugewandten Flächen sich wiederholt kreuzende Kanäle aufweisen.

65 70 Dieser Mikromischer kann aus Metall-, Silizium- oder Kunststoffstrukturen hergestellt sein.

Des Verpackungssystem kann in einer besonderen Ausführungsform so ausgestaltet sein, daß das Pumpensystem, welches mit einem Mikromischer verbunden ist und eine Abgabeöffnung für das vermisste Produkt aufweist, wiederverwendbar ist.

75 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen in Form von Lotions, Emulsionen, Gelen oder Cremes oder von liposomenhaltigen oder wirkstoffhaltigen Formulierungen.

80 Für bestimmte Formulierungen ist die gleichmäßige Durchmischung, Temperatur und Energieeintrag bereits im Mikrobereich wichtig. Durch einen Mikromischer ist die Herstellung unter gleichmäßigen Temperaturbedingungen im Mikrobereich möglich. Der Energieeintrag ist im Gegensatz zu einem großvolumigen Rührkessel, in den sehr kleine Volumina für alle Inhaltsstoffe gleich. Des weiteren können Mikroemulsionen über die multiplen Scherbedingungen der kommunizierenden Kanäle besser hergestellt werden als in einem Rührgefäß. Der Mikromischer eignet sich für die Herstellung sehr feiner und homogener Formulierungen.

85 90 Es wurde nun gefunden, daß durch den Einsatz von Mikromischern die Herstellung von Mischungen in Form von Emulsionen, Suspensionen und Dispersionen, Lotions, Lösungen Gelen und Cremes in situ möglich ist, in denen alle Inhaltsstoffe auch in kleinsten Volumeneilen gleich verteilt sind.

Die Herstellung dieser Mischungen ist unter gleichmäßigen Temperaturbedingungen im Mikrobereich möglich, da sich in den dünnen, gegebenenfalls laminatartigen Kanälen aufgrund der geringen Volumina so gut wie kein Temperaturgefälle ausbildet, wenn die getrennt vorgelegten Formulierungen erwärmt werden. Weiterhin ist der Energieeintrag in

jedem, d. h. auch im kleinsten Volumenteil, gleich. Es wurde auch gefunden, daß Emulsionen mit einer wesentlich homogeneren Tröpfchengrößeverteilung hergestellt werden können als in einem Rührgefäß. Auf Grund der multiplen Scherbedingungen der kommunizierenden Kanäle im Mikromischer werden zwangsläufig Tröpfchengröße im Mikrobereich vorgegeben, so daß Mikroemulsionen erhalten werden, die in einem Rührgefäß nur sehr aufwendig hergestellt werden könnten. Die Verwendung eines Mikromischers eignet sich daher zur Herstellung sehr feiner homogener Formulierungen. Vorteilhafterweise ist dieses *in situ* möglich.

Für das erfindungsgemäße Verpackungssystem sind Mikromischer, dazugehörende An- und Verschlußsysteme geeignet, die in den Patentanmeldungen DE 195 11 603, DE 197 46 583, DE 197 46 584, DE 197 46 585 und DE 198 54 096 beschrieben sind, sowie sich dem Fachmann daraus ergebenden Ausgestaltungen. Geeignete Mikromischer und dazugehörige An- und Verschlußsysteme können aus geeigneten metallischen, keramischen, polymeren Werkstoffen oder aus Silicium bestehen. Sie können mechanisch verbunden oder verklebt sein. Die Verbindung mit den übrigen Teilen des erfindungsgemäßen Verpackungssystems erfolgt vorzugsweise mechanisch. Es versteht dabei von selbst, daß unter Druck stehende Teile unlösbar mit schließenden Teilen verbunden sind. Dieses bedeutet, daß die vorliegende Erfindung sowohl Verpackungssysteme einschließt, deren Vorratskammern unter Druck stehen und mit Entnahmeverventilen versehen sind als auch drucklose, aus denen die Formulierungen mit Hilfe von Pumpensystemen entnommen werden.

Problematische Formulierungen sind im W/O-Bereich Emulsionen insbesondere solche mit hohen Gehalten an pflanzlichen Triglyceriden. Emulsionen ohne stabilisierende Wachse zeichnen sich häufig durch ungenügende Langzeitviskositätskonstanz aus und O/W-Lotionen sind generell schwieriger zu stabilisieren als Cremes. Diese Emulsionen lassen sich daher besonders gut herstellen unter Verwendung von Mikromischern. Von besonderem Vorteil ist hierbei, daß durch Verwendung von Mikromischern besonders geringe Mengen hergestellt werden können, die vorteilhafter Weise *in situ*, d. h. direkt vor der Verwendung hergestellt werden können.

Mikroemulsionen sind dann thermodynamisch stabil, wenn sie aufgrund extrem geringer Grenzflächenenergie spontan entstehen, das heißt, ohne Zufuhr von äußerer mechanischer Energie. Die Tröpfchendurchmesser sind wesentlich geringer als bei Makroemulsionen, sie liegen im Bereich von 10-30 nm (Nanometer), das bedeutet unterhalb der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes. Mikroemulsionen sind daher kolloid-disperse, optisch transparente Systeme. Nach PÖHLER sind zur Formulierung von Mikroemulsionen bestimmte Konzentrationsbereiche der Öl- und der Wasserphase sowie der Emulgatoren und Hilfsstoffe einzuhalten:

Tenside (meist Niotenside)	15-40%	30
Mineralöl bzw. Pflanzenöl	5-25%	
Polyalkohole	0-20%	
Wasser	35-65%	

Durch den Einsatz von Mikromischern zur Herstellung von Mikroemulsionen ist es möglich, den Einsatz von Tensiden erheblich zu reduzieren, so daß die Verträglichkeit für besonders empfindliche Hauttypen wesentlich erhöht werden kann. Stabile Mikroemulsionen lassen sich bereits bei Verwendung von weniger als 10 Gew.-% Tensiden herstellen. In bestimmten Formulierungen kann auch, falls gewünscht, völlig auf Tenside verwendet werden.

Üblicherweise sind die wichtigsten Anforderungen an Emulgiergeräte ausreichende und insbesondere variable Emulgierleistung, genügend Scher- bzw. Schlag- und Prallkräfte, Ausstattung für eine gleichmäßige Bearbeitung des Ansatzes, Vakuumvorrichtung, Heizung und Kühlung (14). Diese Probleme lassen sich erfindungsgemäß in einfacher Weise durch den Einsatz von geeigneten Mikromischern lösen, die einen gezielten Energieeintritt in jedem Volumenelement gewährleisten und in denen unter Einwirkung intensiver Scherkräfte in den dünnen Kanälen eine intensive Vermischung stattfindet.

Weiterhin ist es durch die Verwendung von Mikromischern möglich, sehr kleine Mengen der gewünschten kosmetischen oder pharmazeutischen Formulierungen unmittelbar vor der Verwendung herzustellen. Dieses hat den Vorteil, daß der Zusatz von Emulgatoren, Suspensions- und Dispersionshilfen in Form von Tensiden und anderen Additiven wie z. B. Stabilisatoren sehr eingeschränkt werden kann bzw. auf ihre Verwendung ganz verzichtet werden kann. Es ist auf diese Weise auch möglich, über längere Zeit nicht miteinander in einer Formulierung verträgliche Wirkstoffe oder Zusätze erst direkt vor der Verwendung miteinander zu vermischen. Wirkstoffe, die in einer Formulierung nur in Form eines Derivats stabil sind, können als solche in einer getrennten Formulierung vorgelegt werden und erst direkt vor der Verwendung der übrigen Mischung zugefügt werden. Auch können so vom Anwender je nach Wunsch zu kleinen Mengen einer Basismischnung zu unterschiedlichen Zeitpunkten verschiedene Zusätze zugefügt werden. Dieses kann sowohl für pharmazeutische als auch für kosmetische Formulierungen von Interesse sein, wenn zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Wirkstoffe appliziert werden sollen.

Zu einer kosmetischen Basisformulierung können für den Tag andere Zusätze hinzugefügt werden als für die Nacht. Zusätze für den Tag können beispielsweise UV-Filter sein, für die Nacht dagegen regenerierende Zusätze.

Zum besseren Verständnis und zur Verdeutlichung werden im folgenden Beispiele gegeben, die im Rahmen des Schutzbereichs der vorliegenden Erfindung liegen, nicht jedoch geeignet sind, die Erfindung auf diese Beispiele zu beschränken.

Beispielhaft ist in Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verpackungssystems dargestellt, das zwei verschiedene Vorratskammern A und A' aufweist, aus denen mit einem gemeinsamen Pumpensystem B flüssige bzw. durch Erwärmen verflüssigte Formulierungen entnommen werden können. Das Pumpensystem B ist über dünne Leitungen b, welche aus dünnen Kunststoffröhren bestehen können, mit einem Mikromischer C verbunden; und zwar sind die Leitungen b an ihren vom Pumpensystem abgewandten Enden fest mit dem Mikromischer verbunden und enden in den dünnen Kanälen c des Mikromischers. Die sich mehrfach kreuzenden bzw. teilweise überlappenden Kanäle c münden in eine Auslaßöffnung d oder in einer besonderen Ausgestaltung in ein Abgaberöhrchen. Einzelheiten des erfindungsgemäßen Pumpensystems sind dem Fachmann geläufig.

Die Ausgestaltungen des eingesetzten Mikromischers können denen entsprechen, die in den oben angegebenen Patentanmeldungen beschrieben sind. Es kann sich aber auch um anwendungsgemäß veränderte Mikromischer handeln. Vorrzugsweise sind die Mikromischer mit dem Pumpsystem fest verbundenen. Sie können wie in Fig. 1 gezeigt in eine Art Deckel integriert sein, der entweder an der Stelle, an der das Pumpsystem betätigt wird frei beweglich oder kippbar ist. Entsprechend kann diese Stelle sich in einer tieferen Ebene als die Ausgabeöffnung befinden.

5 Die in dem dargestellten Verpackungssystem miteinander verbundenen Vorratsgefäße können lösbar in der Halterung E eingesetzt sein und am oberen Rand mit einem aufsetzbaren Ring F zusammengehalten werden, so daß die Vorratsgefäße immer wieder in gleicher Position miteinander verbunden werden und das Pumpsystem wiederholt paßgenau auf die Anschlußrörchen b gesetzt werden können. Um dieses zu erreichen ist es sinnvoll, den oberen Ring mit einer Nase f zu 10 versehen, an die die Vorratsgefäße rechts und links mit den einander zugewandten Flächenrändern g und g' anliegen müssen. Auf den Ring F wird gegebenenfalls der das Pumpsystem und den Mikromischer aufweisende Deckel gesetzt.

## Beispiel 1

## 15 W/O Körperpflegemilch (KALT-HERSTELLUNG)

A.

ARLACEL 780	5.0%
Paraffinöl dünnflüssig	10.0%
20 Miglyol 812	4.0%
ARLAMOL HD	5.0%
ARLAMOL E	1.0%
Parfüm (evtl.)	q.s.

25 B.

Glycerin	2.5%
ATLAS G-2330	1.5%
MgSO <sub>4</sub>	0.5%
Demin. Wasser	70.5%
30 Konservierung (evtl.)	q.s.

## Herstellungsmethode

35 Die beide Phasen A und B werden jeweils getrennt in einem Vorratsbehälter vorgelegt, die mit einem gemeinsamen Pumpsystem versehen mit einem Mikromischer verbunden sind. Zur Verwendung werden die Phasen aus den Vorratsbehältern gepumpt und gemeinsam durch den Mikromischer geführt, worin die Phasen intensiv vermischt werden. Es wird eine homogen vermischte Milch erhalten, die direkt verwendet werden kann.

40

## Viskosität

10 000 mPa s (Brookfield LVT Helipath, Spindel C, 6 upm, 1 Min.)

Bezugsquellen:  
45 (1) ICI Surfactants

50

55

60

65

## Beispiel 2

## Sonnenschutzmilch (W/S) (Wasser in Silikon)

A	Eusolex 2292 (Art.-Nr. 5382)	(1)	2,00	5
	DC 1401	(2)	10,00	
	DC 3225 C	(2)	10,00	
	Dow Corning 344	(2)	10,00	10
	q.s.			
B	Eusolex 232 (Art.-Nr. 5372)	(1)	2,00	15
	Tris(hydroxymethyl)-	(1)	0,88	
	aminomethan (Art.-Nr. 8386)			20
	Natriumchlorid (Art.-Nr. 6400)	(1)	2,00	
	Glycerin (Art.-Nr. 4093)	(1)	5,00	
	Konservierungsmittel (evtl.)		q.s.	25
	Wasser, demineralisiert		ad 100,00	

## Herstellung

Zur Herstellung der Sonnenschutzmilch werden die beiden in getrennten Vorratskammern vorgelegten Phasen zum Vermischen gemeinsam mit Hilfe eines Pumpsystems durch einen über dünne Anschlußröhren angeschlossenen Mikromischer gepumpt.

Bemerkungen  
 Viskosität 22.800 mPas (Brookfield RVT, Sp. C, 10 Upm) bei 25°C Muster enthalten als Konservierungsmittel  
 0,05% Propyl-4-hydroxybenzoat (Merck Art.-Nr. 7427)  
 0,17% Methyl-4-hydroxybenzoat Natriumsalz (Merck Art.-Nr. 6756)

Bezugsquellen:  
 (1) E. Merck, Darmstadt  
 (2) Dow Corning, Düsseldorf

## Beispiel 3

## Transparente Mikroemulsion

## Transparente Mikroemulsion

Handelsname	INCI	Gew.-%	50
Eumulgin B2	Ceteareth-20	19,5	
Cetiol RE	PEG-7 Glyceryl Cocoate	20,0	55
Uniphen P-23	Phenoxyethanol + Methyl-/Ethyl-/Propyl-/Butylparaben	0,3	60
Mineralöl	Mineral Oil	5,0	
Glycerin	Glycerin	20,0	
Wasser, demin.	Water	35,2	65

1. Eumulgin B2, Cetiol HE, Uniphen P-23 und das Paraffinöl werden in einem Vorratsgefäß vorgelegt und vor der Verwendung zum Schmelzen auf ca. 95°C-105°C erhitzt.

2. Wasser und das Glycerin werden in einem zweiten Vorratsgefäß zusammengegeben und ebenfalls auf ca. 95°C-100°C erwärmt.  
 3. Die Wasserphase und die Fettphase werden zur intensiven Durchmischung durch einen Mikromischer gepumpt. Das entstandene Mikroemulsionsgel wird zum Erkalten gerührt.

5

## Beispiel 4

Sonnenschutzgel (Emulgator-frei)

10 SPF 3,21 UVA PF 2,5 (Sun protection factor, Diffey Methode)

		Gew.-%
15	A Eusolex 2292 (Art.-Nr. 105382) (1)	1,000
	Luvitol EHO (2)	9,000
	Dow Corning 200 (100 cs) (3)	2,000
20	Antaron V-220 (4)	2,000
	Jojobaöl (5)	5,000
	DL- $\alpha$ -Tocopherolacetat (1)	0,500
25	(Art. Nr. 500952)	
	B Tris(hydroxymethyl)-aminomethan (1)	0,700
30	(Art.-Nr. 108386)	
	Wasser, demineralisiert	14,300
35	Wasser, demineralisiert	ad 100, 000
	D Aloe Vera Gel 1: 10 (7)	1,000
40		

## Herstellung

Für Phase C das Pemulen TR-1 im Wasser homogen dispergieren, Konservierungsmittel hinzufügen und vorquellen. Phase B wird unter Homogenisieren in Phase C eingetragen und in einem Vorratsgefäß vorgelegt. Phase A unter Erhitzen gelöst. Bei 35°C wird Phase D zusetzen und in einem zweiten Vorratsgefäß vorgelegt. Zur Verwendung wird die Vorratskammer A/D auf etwa 35°C erwärmt und der Inhalt mittels eines Pumpsystems gemeinsam mit dem Inhalt der Vorratskammer B/C durch einen mit dem Pumpensystem verbundenen Mikromischer geführt und homogenisiert.

## 50 Bemerkungen:

Viskosität 67.000 mPas (Brookfield RVT, Sp. C, 5 Upm) bei 25°C PH<sub>25°C</sub> = 6,9

Als Konservierungsmittel kann gegebenenfalls 1,0% Phenoxyethanol (Merck-Art.-Nr. 807291) hinzugefügt werden.

## Bezugsquellen

55 (1) Merck KGaA, Darmstadt  
 (2) BASF, Ludwigshafen  
 (3) Dow Corning, Düsseldorf  
 (4) GAF, Frechen  
 (5) Henry Lamotte, Bremen  
 60 (6) Goodrich, Neuss  
 (7) Rahn, Maintal

## Patentansprüche

65 1. Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Mikromischer aufweist.  
 2. Verpackungssystem zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei oder mehr Vorratskammern, welche jeweils mit einem dünnen Röhrchen versehen sind, die jeweils in einem

Kanal eines Mikromischers enden, worin eine Vermischung der aus den verschiedenen Vorratskammern enthaltenen fließfähigen Komponenten stattfinden kann.

3. Verpackungssystem gemäß Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Vorratskammern ein gemeinsames Pumpensystem aufweisen.

4. Verpackungssystem gemäß Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratskammern unter Druck stehen. 5

5. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratskammern einzeln zum Zweck des Gebrauchs an das Pumpensystem, welches mit einem Mikromischer verbunden ist und eine Abgaböffnung für das vermischtte Produkt aufweist, anschließbar sind.

6. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei oder mehr miteinander 10 äußerlich verbundene Vorratskammern aufweist.

7. Verpackungssystem, gemäß der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Mikromischer aufweist, bestehend aus zwei oder mehr fest miteinander verbundenen dünnen flächenförmigen Strukturen, die in mindestens einer der einander zugewandten Flächen sich wiederholt kreuzende Kanäle aufweisen.

8. Verpackungssystem; gemäß der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Mikromischer aufweist, hergestellt aus Metall-, Silizium- oder Kunststoffstrukturen. 15

9. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpensystem, welches mit einem Mikromischer verbunden ist und eine Abgaböffnung für das vermischtte Produkt aufweist, wiederverwendbar ist.

10. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 9 zur in situ Herstellung von kosmetischen Formulierungen in Form von Lotionen, Emulsionen, Gelen oder Cremes. 20

11. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 9 zur in situ Herstellung von liposomenhaltigen Formulierungen.

12. Verpackungssystem gemäß der Ansprüche 1 bis 9 zur in situ Herstellung von wirkstoffhaltigen Formulierungen. 25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

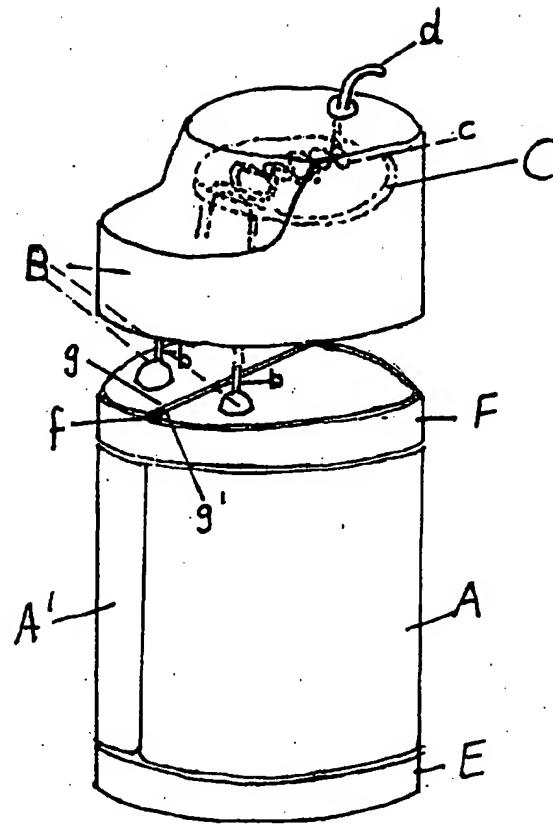
55

60

65

**BEST AVAILABLE COPY**

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

002 038/582